

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-249988

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月5日

F 04 D 25/06  
29/047911-3H  
M-7532-3H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 扁平型プロワ

⑰ 特 願 昭63-75847

⑱ 出 願 昭63(1988)3月31日

⑲ 発 明 者	長 田	憲 幸	東京都大田区羽田旭町11番1号	株式会社荏原製作所内
⑲ 発 明 者	酒 井	潤 一	東京都大田区羽田旭町11番1号	株式会社荏原製作所内
⑲ 発 明 者	大 谷	俊 博	東京都大田区羽田旭町11番1号	株式会社荏原製作所内
⑲ 発 明 者	久 部	泰 史	東京都大田区羽田旭町11番1号	株式会社荏原製作所内
⑲ 発 明 者	吉 田	和 孝	東京都大田区羽田旭町11番1号	株式会社荏原製作所内
⑲ 出 願 人	株式会社荏原製作所		東京都大田区羽田旭町11番1号	

## 明 細 書

1. 発明の名称 扁平型プロワ

2. 特許請求の範囲

(1) ケーシング内に軸保持部材を介して立設した固定軸にスパイラル溝ラジアル動圧軸受を形成し、この固定軸上にスリーブを介して回転可能に支承されたプロワ用インペラを備え、該インペラの上面とケーシングとの間にスパイラル溝上面側スラスト動圧軸受を形成する上面側スラスト受板を設けると共に、前記インペラの下側面とケーシングとの間にスパイラル溝下面側スラスト動圧軸受を形成する下面側スラスト受板を設け、さらに前記軸保持部材をケーシングに貫通して締付部材で固定して組立てられ、かつ前記インペラの下側面側で環状の位置に永久磁石を配備し、この永久磁石と対向する位置に配備され、前記永久磁石に回転駆動力を与えるステータコイルをケーシング内に設けたことを特徴とする扁平型プロワ。

(2) 前記スリーブが、セラミックス焼結体製固定

軸に回転可能に支承されているものであって、下端にフランジ部を介して下面側スラスト受板に対設した請求項1記載の扁平型プロワ。

(3) 前記軸保持部材が、フランジ部を一端に有し、他端に締付部材の螺合用のネジ部を持っている軸管である請求項1又は2記載の扁平型プロワ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、有毒ガスなどを取扱い、スパイラル溝動圧軸受で支承され高速回転による送風を行えるようにした渦流式あるいは遠心式などの扁平型プロワに関するものである。

〔従来の技術〕

一般にプロワのインペラは、ラジアル荷重とスラスト荷重を受けながら回転可能なる如くケーシングの中に支えられなければならない。従来は回転軸にインペラを固定し、この回転軸をケーシングの壁を貫通させ、貫通部に軸受を設けて、その外側をシールするか、貫通部にシールを設け、その外側で回転軸を軸受により支えるものであった。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながらこのような従来のブロワにおいては、回転軸をシールすることでシールからの扱いガスの漏洩、或いはシールを通じて外部からのガスの混入などのシールの漏洩による問題、または、軸受用潤滑油やシール用液体の蒸気が扱いガスの中に混入するなどの問題があり、組立構成が煩雑であるほか特に、扱いガスが有毒で高温であり、かつ他のガスの混入を許さないような場合に、高速回転により送風を行うことは非常に困難であった。また高速回転のために用いられる永久磁石のアキシアルギャップモータの駆動では停止時にでも強い磁力が作用していて、通常のスラスト軸受では摺動面や支持部が塑性変形して起動できなくなるおそれがあったり、テーパーランドとしても荷重を受けて喰い込んで起動できないなど問題があった。

本発明は、従来の問題点を解決し、組立構成が容易で、起動時にも支障なく運転できる効率良好なブロワとし、軸受用又はシール用液体の蒸気の

混入などの問題を生じないブロワを提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、ケーシング内に軸保持部材を介して立設した固定軸にスパイラル溝ラジアル動圧軸受を形成し、この固定軸上にスリーブを介して回転可能に支承されたブロワ用インペラを備え、該インペラの上面とケーシングとの間にスパイラル溝上面側スラスト動圧軸受を形成する上面側スラスト受板を設けると共に、前記インペラの下側面とケーシングとの間にスパイラル溝下面側スラスト動圧軸受を形成する下面側スラスト受板を設け、さらに前記軸保持部材をケーシングに貫通して締付部材で固定して組立てられ、かつ前記インペラの下面側で環状の位置に永久磁石を配備し、この永久磁石と対向する位置に配備され、前記永久磁石に回転駆動力を与えるステータコイルをケーシング内に設けたことを特徴とする扁平型ブロワである。

〔作 用〕

本発明の扁平型ブロワでは、ステータコイルに通電すれば永久磁石に回転駆動力を与えインペラは回転を開始し、ケーシング内に取扱気体を吸込及び吐出を行いながら定常運転状態に至る。そしてインペラをケーシング側に押し付けるようなスラストが作用してもインペラの下面の回転側スラスト受面と軸受板の固定側スラスト受面とからなる下側面のスパイラル溝スラスト動圧軸受で、そのスラストを受け、その逆向きのスラストが作用するときはインペラの上面の回転側スラスト受面と軸受板の固定側スラスト受面とからなる上側面のスパイラル溝スラスト動圧軸受で受け、ラジアル力はスリーブと固定軸との摺動面のスパイラル溝ラジアル動圧軸受により受けてブロワの連続運転が可能となる。そして固定軸を内装した軸保持部材がケーシングに貫通して固定化されることで組立容易で保守保安も簡便化できるほか、ケーシングを貫通する回転軸がなくなるので、回転シールを必要とせず、シールを通じてのガスの漏洩の問題はなくなり、また、ラジアル軸受及びスラ

スト軸受は何れもスパイラル溝動圧軸受であり、扱いガスを動圧発生用ガスとして利用するので外部から潤滑用の流体を供給する必要がない。従って有毒ガス送風に適し、シール用又は潤滑用の液体を全く用いていないので、扱いガスへの液体蒸気の混入の問題もなくなり、効率よく安全に送風作業ができる。

〔実施例〕

本発明の実施例を第1～2図について説明すると、背板1と中間リング2と渦巻ケーシング3とでブロワケーシングが構成され、該ケーシング3には渦巻室8に連通する吸入口6と吐出口7とが形成されている。

前記背板1の中央には貫通孔11を形成し、該貫通孔11に、前記固定軸9を固着した軸保持部材4例えばフランジ部42を含む円筒体からなる軸固定ナットが貫通されて締付部材41でケーシングに固定化して組立てられ、前記固定軸9をケーシング内に立設固定しており、この固定軸9にスリーブ11のあるインペラ10が回転可能に軸

支されている。

即ちインペラ10は、その内部にキー止め或いはポリゴン形断面軸固定、圧入などの手段により回転方向及び軸方向に固定されたセラミックス焼結体製のスリーブ11を備え、スリーブ11の中央の穴が固定軸9に嵌装されている。スリーブ11の内径はなめらかな円筒状に仕上げられ、固定軸9の外周にはヘリングボーン状のスパイラル溝(図示せず)が設けられ、スパイラル溝ラジアル動圧軸受を形成している。なお前記軸保持部材4或いは締付部材4<sub>1</sub>とケーシングの背板1との当接面には適宜リングなどのシール部材4<sub>2</sub>で密封構造とすることが考慮されていて、前記軸保持部材4としては、フランジ部4<sub>3</sub>を一端に有し、他端に締付部材4<sub>1</sub>の螺合用のネジ部4<sub>4</sub>を持っている管軸又は軸管を用いるのがよい。

また前記スリーブ11の下端にはフランジ13が形成され、その端面は平滑に仕上げられて回転側スラスト受面14とし、この回転側スラスト受面14に対向する部分にセラミックス焼結体より

スリーブ11の吸入口側の端面は平滑に仕上げられて回転側スラスト受面22を形成し、これに対向する固定側スラスト受板20の表面は、スパイラル溝が設けられ固定側スラスト受面23を形成しており、回転側スラスト受面とで、前面側のスパイラル溝スラスト動圧軸受を形成している。

この固定側スラスト受面23におけるスパイラル溝の渦巻きの向きは、インペラ10が正転方向の向きに回転したときに、動圧発生用ガスを押し込んで動圧を発生するような向きに設けられている。

前記下面側の固定側スラスト受板15及び上面側の固定側スラスト受板20はそれぞれ背板1及び固定軸9の端面に対して回転方向に対し固定するために、ピンを打ち込むなどの手段により廻り止めを行うか或いは、固定側スラスト受板15の裏面と、これに対向する背板1の座の面との何れか一方の面に、固定側スラスト受板15が正転方向の向きに回されたときに両面が互に吸着するような、即ち両面の間にあるガスが半径方向に押し

出る固定側スラスト受板15が対設配備されている。固定側スラスト受板15のフランジ13に対向する面には、スパイラル溝(図示せず)が設けられて固定側スラスト受面17を形成しており、前記回転側スラスト受面14とで後面側のスパイラル溝スラスト動圧軸受を形成している。

そして前記インペラ10が正転方向の向きに回転すると動圧発生用ガス、即ち取扱い気体はスパイラル溝により押し込まれ、ランドにてせき止められ、動圧を発生しスラストを受けた状態でインペラ10を回転可能に支えるようになっている。

なお、前記インペラ10がその中心部にスリーブ11を介してセラミックス焼結体製の固定軸9に回転可能に支承されているものであって、該固定軸9中にあるチタン合金製芯軸9<sub>1</sub>に締付部材21で固定側の上面側スラスト受板20を装着してある。前記芯軸9<sub>1</sub>は軸保持部材4に螺込み装着して外周に嵌装された固定軸9を渦巻室8内に突設するようになっていて、異質材からなる各部材の組立容易な構成となっている。さらに前記ス

出されるような向きの渦巻きのスパイラル溝を設け、さらに、固定側スラスト受板20の固定軸9の端面に面する面と、これに対向する固定軸9の端面との何れか一方の面に固定側スラスト受板20が正転方向の向きに回されたときに両面が互に吸着するような、即ち、両面の間にあるガスが固定軸9の端面の周方向に押し出されるような向きの渦巻きのスパイラル溝を設け、固定側スラスト受板15及び20をスパイラル溝の吸着力により固定するようにしてもよい。

また前記インペラ10の裏面には永久磁石24が環状に配置されている。即ち永久磁石24は環状体として一体に形成されていてもよく、複数の永久磁石片が間隔をおいて環状に配列されていてもよい。この永久磁石24の裏面側には磁束密度を高めるために、透磁率の高い材料、例えば鉄板の環状板25が配備されている。永久磁石24の表面側は脱出止めと保護のため、非磁性材料、例えば樹脂ステンレス鋼などの保護板26により保護されている。

背板1の内面には、永久磁石24と対向する位置に、ステータコイル27が非磁性材料などの保護板28に保護されて配備されている。

ステータコイル27は、直流ブラシレスモータ、ホールモータ或いはインバータ交流モータなどのステータコイルであり、何れも磁界を変化せしめて永久磁石24に回転駆動力を与えるものである。

インペラ10は通常は金属製であるが、扱いガスが高温の場合はTi合金或いはセラミックス焼結体、扱いガスが腐蝕性の場合はTi合金、セラミックス焼結体のほかプラスチックなど夫々の用途に応じて耐久性のある材料を用いることが好ましい。

前記スリーブ11、固定側スラスト受板15、20のセラミックス焼結体の材料としてはSiC、 $Si_3N_4$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ などが用いられる。この場合、スリーブ11を構成する耐熱材料としては、SiC、 $Si_3N_4$ 、 $Al_2O_3$ 等のセラミックス焼結体の他にステンレス鋼、ニッケル基合金などの耐熱材料がある。そしてスリーブの冷却効果を高めるためSiC焼結体や耐熱合金などの熱伝導性の良い材料を選択す

ることが望ましい。

スパイラル溝ラジアル動圧軸受或いはスパイラル溝スラスト動圧軸受の何れにおいても、スパイラル溝の深さは5〜30 $\mu m$ 程度が好ましい。

図中5は取付ボルト、12はシール部材、16はケーシング取付脚で必要に応じ備えられる。

〔発明の効果〕

本発明は、ケーシング内に軸保持部材を介して立設した固定軸にスパイラル溝ラジアル動圧軸受を形成し、この固定軸上にスリーブを介して回転可能に支承されたブロウ用インペラを備え、該インペラがステータコイルによって直接駆動されるので、ケーシングを貫通する軸がなく回転シールを必要としないし、シールを通じての扱いガスの漏出、或いは外部からのガスの混入を防ぎ、また、ラジアル軸受及びスラスト軸受が取扱いガスを動圧発生用流体とするスパイラル溝動圧軸受なので、格別な潤滑油を必要とせず、潤滑油の蒸気やシール液の蒸気の扱いガスへの混入などの事故を防ぐことができ、ブロウ起動に荷重を受けて塑性変形

を起こすおそれもなく、安全に運転することが可能で効率よい送風作業ができ、しかも、固定軸を備えた軸保持部材をケーシングに貫通して締付部材で固定して組立てられているので、組込構成が簡便であり、コンパクトで高性能のブロウとし、実用上極めて大なる効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例に関するもので、第1図は第2図1-1線における縦断面正面図、第1図Aはその一部の拡大縦断面図、第2図は平面図である。

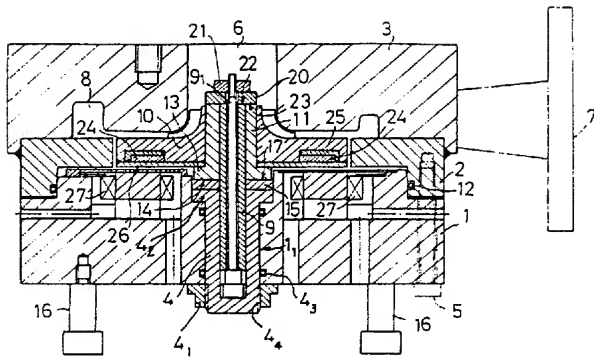
1…背板、1…貫通孔、2…中間リング、3…ケーシング、4…軸保持部材、4…締付部材、4…フランジ部、4…シール部材、4…ネジ部、6…吸入口、7…吐出口、8…渦巻室、9…固定軸、9…芯軸、10…インペラ、11…スリーブ、12…シール部材、13…フランジ、14…回転側スラスト受面、15…固定側スラスト受板、17…固定側スラスト受面、20…固定側スラスト受板、22…回転側スラ

スト受面、23…固定側スラスト受面、24…永久磁石、25…環状板、26…保護板、27…ステータコイル、28…保護板。

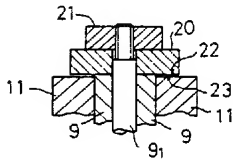
特許出願人

株式会社 荏原製作所

第 1 図



第 1 図 (A)



第 2 図

